

Verfahren zur naßchemischen Behandlung von Halbleiterscheiben

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur naßchemischen Behandlung von Halbleiterscheiben, bei dem die Halbleiterscheiben mit Behandlungsflüssigkeiten behandelt werden, insbesondere ein Verfahren zum Reinigen von Halbleiterscheiben aus Silicium.

Ein Verfahren dieser Gattung ist beispielsweise von M. Meuris et al. in Solid State Technology, July 1995, p. 109 beschrieben worden.

Durch die vorliegende Erfindung wird ein Verfahren zur Verfügung gestellt, mit dem Halbleiterscheiben besonders effektiv von metallischen Verunreinigungen und Partikeln befreit werden können.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur naßchemischen Behandlung von Halbleiterscheiben, bei dem die Halbleiterscheiben mit Behandlungsflüssigkeiten behandelt werden, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Halbleiterscheiben zuerst mit einer wässrigen HF-Lösung, anschließend mit einer wässrigen O₃-Lösung und schließlich mit einer wässrigen HCl-Lösung behandelt werden, wobei diese Behandlungen eine Behandlungsfolge bilden.

Es hat sich herausgestellt, daß die Aufgabe durch diese Behandlungsfolge, die nicht durch eine Spülung mit Wasser oder einer anderen Behandlungsflüssigkeit unterbrochen werden darf und ausschließlich bei einem pH-Wert durchgeführt wird, der kleiner als pH 7 ist, gelöst wird. Die erfindungsgemäße Behandlung mit den angegebenen Behandlungsflüssigkeiten erfolgt in Behandlungsbädern, wobei es bevorzugt ist, die Behandlungsflüssigkeit dem entsprechenden Behandlungsbad teilweise zu entnehmen und sie diesem gefiltert wieder zuzuführen. Auf diese Weise werden Aufwendungen für die benötigten Chemikalien gespart. Das Zuführen von Wasser in die Behandlungsbäder ist zu unterlassen, da beim Öffnen von Ventilen Druckstöße hervorgerufen werden und Partikel in die Bäder eingetragen werden können. Das Weglassen

einer Spülung mit Wasser zwischen den Behandlungen mit den chemisch wirksamen Flüssigkeiten spart auch Aufwendungen für die Bereitstellung von zur Reinigung von Halbleiterscheiben üblicherweise verwendetem deionisierten Wasser.

5

Die Behandlungen bestehend aus der Behandlung der Halbleiterscheiben zuerst in einem Bad mit einer wässrigen HF-Lösung, anschließend in einem Bad mit einer wässrigen O₃-Lösung und schließlich in einem Bad mit einer wässrigen HCl-Lösung bilden eine Behandlungsfolge B₂, der eine Behandlung B₁ der Halbleiterscheiben in einem Bad mit einer wässrigen SC1-Lösung vorangestellt sein kann. Bevorzugt ist eine SC1-Lösung, die NH₄OH und H₂O₂ oder TMAH (= Tetramethylammoniumhydroxid) und H₂O₂ enthält. Der Behandlungsfolge B₂ kann auch eine Trocknungsbehandlung B₃ der Halbleiterscheiben nachgeschaltet sein. Die Trocknungsbehandlung wird vorzugsweise nach dem Schleuder-, Heißwasser-, Isopropanol- oder Marangoniprinzip durchgeführt.

Besonders bevorzugt ist, die Reihenfolge der Behandlung der Halbleiterscheiben gemäß dem Term m*(B₁ + B₂) + B₃ zu gestalten, wobei m eine natürliche Zahl ist und die Behandlung B₁ und die Behandlungsfolge B₂ nacheinander durchgeführt werden und dies m-fach ausgeführt wird, bevor die Trocknungsbehandlung B₃ erfolgt.

Die in der Behandlungsfolge B₂ eingesetzte wässrige HF-Lösung enthält HF vorzugsweise in einer Konzentration von 0,1 bis 2 Gew.-% und gegebenenfalls HCl in einer Konzentration von bis zu 2 Gew.-%. Die in der Behandlungsfolge B₂ eingesetzte wässrige O₃-Lösung enthält vorzugsweise O₃ in einer Konzentration von 1 bis 30 ppm und wird gegebenenfalls mit Megasonicwellen beaufschlagt. Die in der Behandlungsfolge B₂ eingesetzte wässrige HCl-Lösung enthält HCl vorzugsweise in einer Konzentration von 0,001 bis 10 Gew.-% und gegebenenfalls O₃ und kann mit Megasonicwellen beaufschlagt sein. Die Temperatur des Bads liegt vorzugsweise bei einer Temperatur von Raumtemperatur bis 80 °C.

Die nachfolgende Gegenüberstellung eines Beispiels mit Vergleichsbeispielen zeigt die vorteilhafte Wirkung der Erfindung auf.

5 Die Tabelle enthält die Ergebnisse (3-Sigma-Werte) von üblichen Zählungen von Partikeln bestimmter Größe (LPD=light point defects), die an jeweils 20 polierten Halbleiterscheiben nach einer naßchemischen Behandlungsfolge und einer für alle Halbleiterscheiben gleichartigen Trocknung durchgeführt wurden.

10

Das Beispiel (B) umfaßte die Behandlungsfolge: HF-Bad, deionisiertes Wasser/Ozon-Bad, HCl-Bad mit Megasonic-Beaufschlagung.

Das Vergleichsbeispiel 1 (V1) umfaßte die Behandlungsfolge: HF-Bad, deionisiertes Wasser/Ozon-Bad, Spülung mit deionisiertem Wasser außerhalb des Bads.

15

Das Vergleichsbeispiel 2 (V2) umfaßte die Behandlungsfolge: HF-Bad, deionisiertes Wasser/Ozon-Bad mit anschließender Spülung mit deionisiertem Wasser im Bad und Megasonic-Beaufschlagung.

LPD (μm)	>0.3	>0.2	>0.16	>0.12
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
B	3	7	30	480
V1	4	13	50	550
V2	10	50	140	550

20

Patentansprüche:

1. Verfahren zur naßchemischen Behandlung von Halbleiterscheiben, bei dem die Halbleiterscheiben mit Behandlungsflüssigkeiten behandelt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheiben zuerst mit einer wässerigen HF-Lösung, anschließend mit einer wässerigen O₃-Lösung und schließlich mit einer wässerigen HCl-Lösung behandelt werden, wobei diese Behandlungen eine Behandlungsfolge B₂ bilden.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungsfolge B₂ eine Behandlung B₁ der Halbleiterscheiben mit einer wässerigen SC1-Lösung vorangestellt wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungsfolge B₂ eine Trocknungsbehandlung B₃ der Halbleiterscheiben nachgeschaltet wird.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihenfolge der Behandlung der Halbleiterscheiben gemäß dem Term m*(B₁ + B₂) + B₃ erfolgt, wobei m eine natürliche Zahl ist und die Behandlung B₁ und die Behandlungsfolge B₂ nacheinander durchgeführt werden und dies m-fach ausgeführt wird, bevor die Trocknungsbehandlung B₃ erfolgt.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die wässerige HF-Lösung HF in einer Konzentration von 0,1 bis 2 Gew.-% und gegebenenfalls HCl in einer Konzentration von bis zu 2 Gew.-% enthält.
- 30 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die wässerige O₃-Lösung O₃ in einer Konzentration von 1 bis 30 ppm enthält und gegebenenfalls mit Megasonicwellen beaufschlagt wird.
- 35 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die wässerige HCl-Lösung HCl in einer Konzentra-

tion von 0,001 bis 10 Gew.-% enthält, gegebenenfalls Ozon ent-
hält und gegebenenfalls mit Megasonicwellen beaufschlagt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekenn-
5 zeichnet, daß die Trocknungsbehandlung nach dem Schleuder-,
Heißwasser-, Isopropanol- oder Marangoniprinzip durchgeführt
wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekenn-
10 zeichnet, daß die wässrige SC1-Lösung NH_4OH und H_2O_2 oder TMAH
(= Tetramethylammoniumhydroxid) und H_2O_2 enthält.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß jede Behandlung mit einer Behandlungsflüssigkeit
15 in einem Bad durchgeführt wird.

Zusammenfassung:

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur naßchemischen Behandlung von Halbleiterscheiben, bei dem die Halbleiterscheiben mit Behandlungsflüssigkeiten behandelt werden. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterscheiben zuerst mit einer wässrigen HF-Lösung, anschließend mit einer wässrigen O₃-Lösung und schließlich mit einer wässrigen HCl-Lösung behandelt werden, wobei diese Behandlungen eine Behandlungsfolge bilden.



Creation date: 09-25-2003
Indexing Officer: TLY1 - TUYEN LY
Team: OIPEScanning
Dossier: 09425694

Legal Date: 01-24-2000

No.	Doccode	Number of pages
1	IDS	4
2	NPL	4
3	NPL	4
4	NPL	1

Total number of pages: 13

Remarks:

Order of re-scan issued on